

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Видавничо-поліграфічний інститут

ДІЛОВА ГРА «ПРОЄКТ»

Навчальний посібник
з дисципліни «Проектування видавничо-поліграфічного виробництва.
Модуль 2 — проектування і розрахунки виробничих процесів»
для студентів, які навчаються
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 186 «Видавництво та поліграфія»*

Київ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

2020

Ділова гра «Проект»: навч. посібник з дисципліни «Проектування видавничо-поліграфічного виробництва. Модуль 2 — проектування і розрахунки виробничих процесів» для студентів, які навчаються за спеціальністю 186 Видавництво та поліграфія: навч. посіб. // Уклад.: О. М. Величко, О. В. Зоренко, Т. В. Розум, В. М. Скиба, О. І. Хмілярчук. — Електронні текстові дані (1 файл: 1,0 Мбайт). — К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 34 с.

Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 9 від 30.04.2020 р.)

За поданням Вченої ради ВПІ (протокол № 9 від 27.04.2020 р.)

Електронне мережне навчальне видання

ДІЛОВА ГРА «ПРОЕКТ»

Навчальний посібник

з дисципліни «Проектування видавничо-поліграфічного виробництва.

Модуль 2 — проектування і розрахунки виробничих процесів»

для студентів, які навчаються

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

Укладачі: *Величко Олена Михайлівна, д-р техн. наук, проф.
Зоренко Оксана Володимирівна, канд. техн. наук, доц.
Розум Тетяна Володимирівна, канд. техн. наук, доц.;
Скиба Василь Миколайович, канд. техн. наук, доц.;
Хмілярчук Ольга Іларіонівна, канд. техн. наук, доц.*

Відповідальний редактор *О. М. Величко, д-р техн. наук, проф.*

Рецензент: *Ю. О. Шостачук, канд. техн. наук, доц.*

Навчальний посібник відповідає навчальній програмі дисципліни «Проектування видавничо-поліграфічного виробництва» спеціальності 186 Видавництво та поліграфія. Наведено методики поетапного виконання проектування виробничих процесів, розрахунку завантаження по операціях, обчислення устаткування і кількості працюючих, планування виробничих приміщень та приклади їх креслень, а також перелік рекомендованих джерел.

Для студентів ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського спеціальності 186 Видавництво та поліграфія.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРАКТИКУМУ

«ДІЛОВА ГРА «ПРОЄКТ»

Комп'ютерний практикум «Ділова гра «Проект» розроблено і виконується для поглибленого освоєння майбутнім інженером-технологом предметної області професійної підготовки за спеціальністю 186 Видавництво та поліграфія.

Мета виконання практикуму полягає у вивченні принципів проєктування виробничих процесів видавничо-поліграфічного виробництва, засвоєнні головних понять середовища функціонування виробничих процесів та методів вибору їх раціональних варіантів, опануванні принципами забезпечення проєктних рішень та методики технологічних розрахунків, а також формуванню навичок й умінь студентів у їх активному творчому процесі — для активізації мислення, підвищення самостійності майбутнього фахівця та можливості роботи в команді, наближення навчання до професійної діяльності, розкриття особистісного потенціалу студента та можливості для самоствердження й саморозвитку.

Комп'ютерний практикум вирішує такі завдання по розробці технологічного проєкту видавництва чи поліграфічного підприємства:

— вибір технологічного і виробничого процесів за запропонованим промисловим завданням (виробничою програмою) або розробленим студентом (групою студентів) за обраним самостійно і погодженим з викладачем оригінальним промисловим завданням (виробничою програмою);

— вибір основного устаткування;

— розрахунок виробничої програми по основним технологічним процесам (складанню, макетуванню, підготовці оригінал-макету, виготовленню форм, друкуванню, опорядженню);

— планування приміщень видавництва або підприємства в схематичному ескізному варіанті.

Комп'ютерний практикум складається з п'яти завдань-етапів загальною тривалістю 18 годин академічного часу для денної форми навчання, або 8 годин консультацій для заочної форми навчання з наступною самостійною роботою до 18 академічних годин. Виконується у 8-у семестрі.

2. ПРАВИЛА ТА ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ГРИ

Для участі у грі студенти на демократичних засадах об'єднуються у групи проєктувальників по 2-3 особи та обирають керівника проєктної групи, який одержує у викладача промислове завдання на проєкт видавництва або підприємства (відповідний номер варіанта табл. 3.1) для розробки технологічного проєкту. Керівники проєктних груп, порадившись з виконавцями-проєктувальниками, уточнюють промислове завдання з викладачем. Кожний варіант промзавдання розробляє одна проєктна група. Студенти можуть запропонувати свій варіант видавництва або підприємства і відповідне ним промислове завдання. В цьому випадку студенти аргументовано доводять ідею розроблення свого варіанту і погоджують промислове завдання з викладачем.

Студенти можуть і поодиноці розробляти проєкт, що забезпечить більшу відповідальність за виконання завдань і сприятиме підвищенню рейтингу виконання, оскільки робота в групі проєктувальників вимагає чіткого розподілу обов'язків і дотримання дисципліни. Так, якщо хтось зі студентів запізнився або не з'явився на заняття з якихось причин, група проєктувальників працюватиме не повним складом, а рейтинг студента-порушника дисципліни знизиться. При зловживанні порушеннями, студенту може бути не зараховане виконання завдань практикуму.

Тож організовується проєктна група, обирається керівник на демократичних засадах. Керівник проєктної групи планує роботу, визначає завдання кожному виконавцю, і собі в тому числі, на всіх етапах ділової гри, бере участь у їх вирішенні та приймає готові проєктні розробки у виконавців;

доповідає на технічній раді основні рішення по проєкту. Кожна група учасників гри прагне досягти кращого результату в своїх проєктних пропозиціях та рішеннях, що забезпечує високу оцінку проєкту та отримання високих балів за виконання того чи іншого етапу.

Технічна рада в особі однієї академічної групи студентів на чолі з головою ради (викладачем) поетапно розглядає кожний проєкт і дає йому оцінку.

За виконану роботу кожній проєктній групі поетапно при звітуванні нараховується нормативна кількість балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна і правильна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 6 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 4-5 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

Нормативні та заохочувальні бали наведено в табл. 2.1.

Підсумки по етапам і по грі в цілому проводяться за допомогою відомості оцінок її учасників та остаточного висновку технічної ради. Облік ведуть голова (викладач) та технічний секретар ради (староста академічної групи).

Після підведення підсумків, технічна рада аналізує найбільш ефективні рішення, відмічає найкращі робочі групи, кращих інженерів-проєктантів. Кожна проєктна група на 5-у етапі рецензує письмово один із проєктів, виконаний іншими групами. Обрання проєкту на рецензування можуть здійснювати самі студенти демократичним шляхом, або голова ради (викладач) призначає.

Таблиця 2.1

Умови поетапного розподілення балів

Етап гри	Нормативна кількість часу	Максимальна нормативна кількість балів	Заохочення			
			за якість оформлення та повноту розрахунків	за оригінальне проєктне рішення, в т. ч. розроблення і обґрунтування свого варіанту промислового завдання на 1-у етапі	за виявлення помилок у розрахунках проєкту, що рецензується	за якість оформлення креслень
1	2	6	—	+0,25	—	—
2	4	6	+0,25	+0,25	—	—
3	6	6	+0,25	+0,25	—	—
4	4	6	+0,25	+0,25	—	+0,5
5	2	6	+0,25	+0,25	+0,5	—
Разом:	18	30	+1	+1,25	+0,5	+0,5

Всі, хто бере участь у грі, повністю виконує завдання кожного етапу, атестуються при поточному семестровому академічному контролі відповідно виконаним етапам.

Групи проєктувальників або індивідуальний проєктувальник — студенти-виконавці комп'ютерного практикуму — по завершенню проєктних рішень звітують кожний етап відповідно до часу його виконання і отримують відповідну кількість балів. Згідно рейтингової системи оцінювання знань студентів за виконання комп'ютерного практикуму ця сума не повинна перевищувати 33 бали.

3. ЗАВДАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРАКТИКУМУ

Етап 1. Вибір варіанту промзавдання (2 год.)

Варіанти промислового завдання для розробки проєктів наведені у таблиці 3.1. Як зазначено в розд. 2, студенти можуть запропонувати свій варіант видавництва або підприємства і відповідне промислове завдання. В цьому випадку студенти аргументовано доводять ідею розроблення свого варіанту і погоджують промислове завдання з викладачем.

Таблиця 3.1 — Варіанти промислових завдань

№ варіанту	№ позиції	Тип видання (вид літератури), характер елементів видань	Формат і частка аркуша	Кількість назв, Н	Середній обсяг у фіз. арк., Ов, одиниць	Середній наклад, Тс, тис. прим.	Фарбовість, Фл+Фз, число	Ілюстраційність, %	Тип палітурки		Додаткові засоби оформлення видань	Тип підприємства, що рекомендується завданням
									основного блоку	додатків		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1.1	Художні твори	84×108/32	20	20	40,0	4+2	5	7А	—		Книжково-журнальне
	1.2	Науково-популярні твори	70×100/16	10	25	10,0	4+4	20	4	—	Ламінування палітурки	
2	1.3	Дитяча література	70×100/32	12	10	50,0	4+4	25	7Б	—		
	2.1	Журнал типу «Друкарство»	60×90/8	2×6	10	5,0	4+4	15	1	1	Рекламна вкладка	Газетно-журнальне
	2.2	Журнал для молоді	70×108/8	3×12	10	10,0	4+2	20	1	—		
3	2.3	Газета для домогосподарок	60×90/16	2×52	6	20,0	2+2	10	1	—		
	3.1	Плакат політичний	60×90	30	1	15,0	4+0	100	—	—	Ламінований	Підприємство повинно бути запроєктовано на випуск аркушевої фарбованої продукції з оздобленням
	3.2	Плакат рекламний	90×120	25	1	25,0	4+0	100	—	—		
4	3.3	Листівка (10,5×14,5)	60×84/32	64	1/32	50,0	4+2	100	—	—	3 позолотою фольгою	
	3.4	Листівка (14,5×21)	60×84/16	100	1/16	25,0	4+4	100	—	—		Книжково-журнальне
	4.1	Монографії	70×100/16	10	15	5,0	1+1	5	7А	—	Конгревне тиснення	
5	4.2	Підручники для вузів	84×108/32	20	8	15,0	1+1	10				
	4.3	Науково-популярний журнал	84×108/32	2×12	5	10,0	2+1	15	3			Книжкова фабрика
	5.1	Навчальна література для школи	60×90/16	20	12	25,0	4+4	15	5			
	5.2	Дитячий науково-популярний журнал	60×90/8	2×12	10	20,0	4+4	20	3			
5	5.3	Методична література	60×90/16	10	5	10,0	1+1	5	1			
	5.4	Плакат	60×90/1	15	1	10,0	4+0	100	—	—		

Закінчення табл. 3.1

№ варіанту	№ позиції	Тип видання (вид літератури), характер елементів видань	Формат і частка аркуша	Кількість назв, Н	Середній обсяг у фіз. арк., Ов, одиниць	Середній наклад, Тс, тис. прим.	Фарбовість, Ф _л +Ф _з , число	Ілюстративність, %	Тип палітурки			Додаткові засоби оформлення видань	Тип підприємства, що рекомендується завданням
									основного блоку	додатків	На спіралі		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
6	6.1	Настінний календар	70×100/2	4	8	40,0	4+4	100	На спіралі		Передбачити висічку і струминний друк	Мале поліграфічне підприємство	
	6.2	Рекламний плакат	70×100/1	20	1	20,0	4+0	100					
	6.3	Бігборд (70×100×2)	100×140	10	1	10,0	4+0	100					
7	7.1	Буклет	70×108/12	5	2	20,0	4+4	100		—	Фальцювання гармошкою	Друкарня аркушевої продукції	
	7.2	Рекламна брошура	70×100/32	10	2	10,0	4+4	100	1				
	7.3	Листівка складна (14,5×21)	60×84/16	12	1/16	10,0	4+2	50	—	—			
	7.4	Плакат	70×100/1	24	1	5,0	4+0	100	—	—			
8	8.1	Газета політична типу «День»	60×84/2	2×52	16	100,0	2+1	5	—	—	Газетна друкарня		
	8.2	Газета популярна типу «Совершенство секретно»	60×84/4	3×52	8	50,0	1+1	10	—	—			
	8.3	Газета для юнацтва	60×84/4	2×156	4	150,0	2+1	15	—	—			
	8.4	Газета для дітей	60×84/8	2×104	4	120,0	4+2	20	—	—			
9	9.1	Гнучке пакування типу: «Морозиво»	Взірці підбираються виконавцями			проекту і на їх основі розробляється промислове завдання						Спеціалізована друкарня гнучкого пакування (флекс- або глибокий друк)	
	9.2	«Цукерки»											
	9.3	«Чіпси»											
	9.4	«Спеції»											
10	10.1	Картонне пакування типу: «Пукор»	Взірці підбираються виконавцями			проекту і на їх основі розробляється промислове завдання						Спеціалізоване підприємство друку на картоні	
	10.2	«Сухий сніданок»											
	10.3	«Парфуми»											
	10.4	«Цукерки»											

Далі проєктувальники детально обговорюють всі можливі варіанти технологічних та виробничих процесів з метою забезпечення якісного відтворення всіх видань (виробів), передбачених промисловим завданням. Для друкованої продукції визначається спосіб друку для кожної позиції промзавдання, для електронних видань розробляється концепція та структура та ескізно креслиться загальна блок-схема технологічних процесів.

Етап 2. Вибір виробничих процесів (4 год.)

Обираючи той чи інший технологічний процес та устаткування для його виконання, необхідно порівняти основні можливі варіанти, які відомі проєктній групі, і такі, що відповідають сьогоdnішньому рівню розвитку науки і техніки видавничо-поліграфічного виробництва, відомі з науково-технічної періодичної літератури, чи використовуються на підприємствах, де проходили стажування студенти.

Слід порівнювати технологічні процеси методами системного аналізу за такими найважливішими показниками: якість продукції, час виконання процесу, рівень комп'ютеризації та автоматизації, коефіцієнт технологічності системи, витрати матеріалів, енергії, умови праці робітників тощо. Рішення необхідно приймати по основним технологічним і виробничим процесам (розроблення концепції, структури електронного видання, складання тексту, опрацювання ілюстраційного матеріалу, верстання, макетування, підготовка оригінал-макету, формні процеси, друкування, оздоблення, пакування готової продукції) та по кожній позиції промзавдання, а також по окремих елементах видання (обкладинка, вкладки, палітурка, суперобкладинка, наявність електронної версії друкованого видання, інші додаткові елементи).

Для оперативного та наочного порівняння варіантів можна скласти таблицю. Як приклад її заповнення (див. табл. 3.2), показано можливі варіанти визначення методів друку та виготовлення друкарських форм. Загальна блок-схема технологічного процесу повинна бути детально

розшифрована по 2-3 варіантам співставлення. Це необхідно зробити особливо при проектуванні нових технологічних процесів.

Таблиця 3.2

Визначення варіанту технологічного процесу (устаткування)

№ позиції	Технологічний процес (операція)	Можливі варіанти	Проектний варіант	Устаткування (вид, марка, коротка технічна характеристика)	Обґрунтування вибору технологічного процесу та устаткування
1.1— 1.3	Виготовлення аркушів-відбитків (друк): основного тексту додатків тощо	Способи та методи друкування: офсетний плоский; флексографічний; глибокий; цифрові технології репродукування	Офсетний плоский друк	Аркушева машина офсетного плоского друку типу «Roland 200»	Чіткість та точність відтворення текст-ілюстраційних матеріалів видань, висока фарбовість продукції (4 фарби), широкі технічні можливості друкарської машини відносно невисока собівартість продукції, та незначні відходи витратних матеріалів і т. д.
1.1— 1.3	Виготовлення друкарських форм: основного тексту; додатків	Монометалеві офсетні друкарські форми: — з позитивним копіювальним шаром; — з негативним копіювальним шаром; — з позитивним копіювальним шаром без термообробки	Монометалеві офсетні друкарські форми фірми «Polichrom»	Установка для копіювання Процесор для обробки пластин модульного типу, марки, продуктивності	Наявність асортименту пластин на українському ринку, простота технологічного процесу, висока якість друкарських форм (видільна здатність, роздільна здатність...). Автоматизація процесів виготовлення форм, низькі витрати використання витратних матеріалів, екологічність і т. д.

Всі прийняті проєктні рішення в загальному вигляді доповідаються робочою групою на загальній нараді технічної ради. Після затвердження загальної блок-схеми технологічних процесів на раді, проєктувальники приступають до подальшої роботи над проєктом.

Етап 3. Виробничі розрахунки (6 год.)

Виробничі розрахунки визначають:

- загальний обсяг робіт у натуральному та нормо-годинному виразі для конкретного проєктованого видання на кожному робочому місці;
- трудомісткість всіх виробничих операцій кожного технологічного процесу;
- необхідну кількість одиниць устаткування (робочих місць);
- чисельність робітників та працюючих (явочне та за списком) на робочих місцях та в цілому на дільниці, що проєктується;
- виробничу площу дільниці (цеху, підприємства, офісу, видавництва).

Методика виробничих розрахунків викладена в [1].

Перш за все необхідно виконати технологічні розрахунки обсягу видання у фізичних друкарських аркушах набору та друку, зошитах та блоках. Виконані розрахунки заносяться у розгорнуте промислове завдання, що наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Розгорнуте промислове завдання

№ позиції	Вид літератури та назва видання	Формат та доля аркушу, см	Кількість назв (Н)	Обсяг (Ов)	Тираж (Т)	Фарбовість (Ф)	Ілюстративність, %	Тип палітурки
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Продовження табл. 3.3

Завдання по набору тексту та опрацювання ілюстрацій				
Фіз.друк. аркуші набору	Основний текст, тис. знаків	Додатковий текст, тис. знаків	Кількість ілюстрацій, шт.(полос)	Площа ілюстрацій, см ²
10	11	12	13	14

Продовження табл. 3.3

Завдання по друкуванню			
Друкованих арк.-відбитків, тисяч	Приведених друк.арк.-від- битків, тисяч	Аркуше- прогонів, тисяч	Формо- приладок, одиниць
15	16	17	18

Закінчення табл. 3.3

Завдання на постдрукарські процеси			
Одиниць продукції, тисяч	2-х згинних зошитів, тисяч	3-х згинних зошитів, тисяч	4-х згинних зошитів, тисяч
19	20	21	22

Обсяг видання (Ов) визначається у відповідності з форматом та долею аркуша шляхом поділу кількості сторінок реального видання на його долю. Для розрахунків іноді зручніше оперувати кількістю продукції не у *фізичних*, а *умовних* або *приведених* аркушах. Приведеним аркушем набору (для видавництва — «авторський лист» або «обліково-видавничий аркуш») прийнято вважати 40 тис. знаків набору будь-якої гарнітури шрифту, включаючи міжслівні прогалини, або 3000 см² ілюстраційного матеріалу чи 700 рядків поетичного твору у виданні. Це умовна набірна друкарська форма, що відповідає формату 60х90/16, складена в одну колонку шрифтом кг.10 шпальтою 6х9¹/₄ кв. В рукопису це 22-24 сторінки машинописного тексту з однієї сторони аркуша формату А4.

При розрахунках слід вживати інші стандартно визначені терміни, що використовуються в друкарстві:

аркушепрогін (а.п.) — перебіг одного паперового аркуша крізь друкарські секції машини за один робочий цикл, незалежно від формату аркуша та кількості нанесених фарб;

друкований аркуш-відбиток (д.а.в.) — паперовий (плівковий, картонний, металевий) аркуш (лист) стандартного формату, задрукований з однієї сторони, незалежно від кількості нанесених фарб;

фаровідбиток (ф.в.) — друкований аркуш-відбиток, задрукований в одну фарбу;

приведений аркуш-відбиток (фарбовідбиток) відповідає друкованому аркушу-відбитку (фарбовідбитку) будь-якого формату помноженому на коефіцієнт приведення (K_{np}) до стандартного формату 60х90 см.

Кількість друкованої продукції в натуральному виразі ($K_{\partial.n.}$) визначається в друкованих аркушах-відбитках, приведених друкованих аркушах-відбитках, аркушепрогонах чи фарбо-відбитках. Для розрахунків використовується показники з розгорнутого промислового завдання, табл. 3.3:

H — кількість назв в одиницях видань;

$Oв$ — обсяг видання в друкарських аркушах;

T — тираж в тисячах примірників;

Φ_l та Φ_3 — фарбовість з листа та звороту аркуша.

Наприклад, кількість друкованої продукції в приведених фарбовідбитках $K_{\partial.n.}^{n.\phi.s.}$ можна розрахувати за формулою для одностороннього друку:

$$K_{\partial.n.}^{n.\phi.s.} = H \cdot Oв \cdot T \cdot \Phi_l \cdot K_{np}, \quad (3.1)$$

де K_{np} — коефіцієнт приведення формату аркушу видання до стандартного формату 69х90 см.

Для двостороннього друку формула набуває вигляду:

$$K_{\partial.n.}^{n.\phi.s.} = H \cdot Oв \cdot T \cdot K_{np} \cdot (\Phi_l + \Phi_3). \quad (3.2)$$

Кількість аркушепрогонів ($K_{a.n.}$) визначається в залежності від обраної друкарської машини, її формату, фарбовості та необхідної кількості фарб, що будуть нанесені на задруковуваний матеріал, загальною сумою всіх проходжень аркушу в машині. Кількість формо-приладок залежить від обсягу видання, кількості таких видань (H), від технологічних можливостей друкарської машини та обраного методу фальцювання (обсяг зошитів в сторінках). В рулонних машинах офсетного плоского друку можна

продувати як 8-ми та 16-ти, так і 32-х сторінкові одинарні чи двійникові зошити.

Конструкція видання може передбачати різні варіанти формування блоків, як з 32-х, так і з 8-ми чи 16-ти сторінкових зошитів.

Обсяг робіт в натуральному виразі по формоприладкам (для високого друку формоприправкам) можна визначити за формулою:

$$P_{\phi} = (O_{\phi} + O_d) \cdot \Phi_{\phi} \cdot H, \quad (3.3)$$

де P_{ϕ} — виробнича необхідність у формоприладках; O_{ϕ} — обсяг всього видання або його частина, яка пропонується друкуватися на машинах даного типу, ф.д.а.; O_d — додаткова кількість формоприладок, що необхідні в разі, якщо обсяг видання не кратний листажу друкарської машини, або коли треба повторити кількість комплектів друкарських форм при друкуванні неповних аркушів на машинах великого формату, а також коли тираж видання перевищує тиражестійкість друкарських форм і передбачається повторне виконання приладки; Φ_{ϕ} — фарбовість видання; H — кількість назв одностипних видань за цією позицією промислового завдання.

Кількість формоприладок (P_{ϕ}) розраховується за формулою (4.3), якщо формат запроєктованих друкарських машин співпадає з форматом видання або перевищує його. Наприклад, при проектуванні друкарських машин офсетного плоского друку типу Speedmaster 102 (формат 72x102 см) для друку видань формату 60x84/16, 60x90/16, 70x90/32 тощо, а також формату 72x102 см будь-якої долі аркушу.

Завершені результати розрахунків друкарського процесу дозволяють продовжити роботу і виконати розрахунки формного та палітурно-брошурувального виробництва.

У цьому розділі проекту виконуються виробничі розрахунки по завантаженню додрукарського, друкарського та палітурно-брошурувального виробництва в натуральному виразі та в нормо-годинах у вигляді розгорнутих промислових завдань (табл. 3.4-3.8). А також визначається

необхідна потреба в устаткуванні та робочих місцях для виробництва видань у визначені терміни (один місяць — 20 робочих днів для одної зміни 163 години).

По *складальному* виробництву завантаження виробничих операцій вимагає розрахунку таких нормованих параметрів:

- фізичних аркушів набору (ф.а.н.);
- тисяч знаків основного тексту;
- часу на виробничі операції складання та верстання;
- трудомісткість виробничих процесів в нормо-годинах.

Таблиця 3.4

Виробниче завантаження на складальні процеси

№ по- зиції	Облікових (фізичних, умовних) аркушів набору, одиниць	Група складності	Загальне завдання по складанню тексту, тисяч знаків
1	2	3	4

Закінчення табл. 3.4

Одиниця обліку на складальних процесах	Норма часу на одиницю обліку, хв	Всього нормо- годин на складання тексту
5	6	7

По *додрукарських* процесах визначається:

- кількість ілюстрацій, їх загальна площа;
- кількість друкарських форм, необхідна для
- забезпечення виробничого процесу видання;
- трудомісткість формних процесів.

Таблиця 3.5

Виробниче завдання на опрацювання ілюстрацій

№ по-зиції	Облікових аркушів ілюстраційного матеріалу, одиниць	Група складності	Кількість ілюстрацій, одиниць	Площа ілюстраційного матеріалу, см ²
1	2	3	4	5

Закінчення табл. 3.5

Одиниця обліку на сканування	Норма часу на сканування одиниці ілюстраційного матеріалу, хв	Одиниця обліку на оброблення	Норма часу на оброблення одиниці ілюстраційного матеріалу, хв	Всього нормо-годин на опрацювання ілюстрацій
6	7	8	9	10

Таблиця 3.6

Виробниче завдання на верстання (макетування)

№ по-зиції	Облікова одиниця верстання, полоса (шпальта)	Група складності	Завдання на верстання видання, одиниць обліку	Норма часу на одиницю обліку, хв	Всього нормо-годин на верстання
1	2	3	4	5	6

Таблиця 3.7

Виробниче завдання на формні процеси

№ по-зиції	Кількість друкарських форм, одиниць	Група складності	Одиниця обліку	Норма часу на одиницю, хв	Всього нормо-годин на формні процеси
1	2	3	4	5	6

По брошурувально-палітурному виробництву встановлюється:

- кількість одиниць продукції;
- обсяг виробництва в зошитах та блоках;
- трудомісткість палітурно-брошурувальних та оздоблювальних процесів на основних операціях.

Таблиця 3.8

Виробниче завдання на палітурно-брошурувальні та оздоблювальні процеси

№ по-зиції	Найменування виробничої операції та марка устаткування для її реалізації	Одиниць продукції в натуральному виразі	Група складності	Одиниця обліку продукції	Норма виробітки за годину одиниць продукції	Кількість нормо-годин на операцію
1	2	3	4	5	6	7

На основі розрахунків у натуральному виразі робляться розрахунки в нормо-годинах, виходячи з єдиних норм виробітки та часу [3, 9, 10]. Всі розрахунки необхідної кількості устаткування, робочих місць на основних виробничих операціях, явочного та списочного штату робітників зводяться в табл. 3.9 та 3.10.

Таблиця 3.9

Необхідна кількість устаткування та робочих місць

№ п/п	Повна назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Фірма- виробник устаткування (країна)	Виробнича програма, нормо-годин	Необхідна кількість машин (верстатів, робочих місць), одиниць	
					Розрахункова	Прийнята проектом
1	2	3	4	5	6	7

Таблиця 3.10

Чисельність працюючих

№ п/п	Назва виробничої операції	Розрахункова кількість машин (р.м.), одиниць, Y_p	Чисельність та розряд робітників	Явочна кількість робітників за фахом та розрядом	Списочна кількість робітників, осіб	ІТР та службовців, осіб
1	2	3	4	5	6	7

Розрахункова кількість устаткування визначається за формулою:

$$Y_p = \frac{T_{н.г.}}{T_{ef}}, \quad (3.4)$$

де Y_p — розрахункова кількість одиниць устаткування (машин, робочих місць) на дану технологічну операцію для виконання виробничої програми; $T_{н.г.}$ — трудомісткість виробничого завдання, нормо-годин (по друкарським машинам сумується трудомісткість по друку та приладкам); T_{ef} — ефективний річний (місячний) фонд часу роботи устаткування при проєктованій змінності праці, в годинах.

Прийнята для встановлення на запроектованій ділянці підприємства кількість одиниць устаткування (завжди ціле число) визначається на основі розрахункової (Y_p) з сумарним врахуванням однотипних верстатів та машин

по всіх позиціям промзавдання і передбаченням можливого перевиконання норм виробітки.

Розрахунок кількості устаткування можна також виконати по розгорнутим формулам [1; 20], що враховують всі технологічні фактори. Алгоритми та програми розрахунків необхідної кількості устаткування та робочих місць наводяться також в [6].

Явочну кількість робітників визначають виходячи також з розрахунків кількості устаткування (Y_p) та визначеного нормативами штату його обслуговування. Штат робітників та службовців в цілому по дільниці (цеху, офісу, підприємству) визначається діленням явочної кількості на коефіцієнт 0,89.

Виконання виробничих розрахунків здійснюється за допомогою програми Microsoft Excel [6].

Етап 4. Планування цехів підприємства (4 год.)

Технологічні плани підприємства подаються по трьох основних дільницях редакційно-видавничих, додрукарських, друкарських і післядрукарських процесів у ескізному варіанті у масштабі 1:100 виконані за допомогою програми комп'ютерної графіки і роздруковані на папері формату А3. Також можуть бути варіанти розміщення обладнання для ефективного планування робочих місць і використання площ.

Виробничі приміщення видавництв і поліграфічних підприємств розміщуються, як правило, в багатоповерхових будівлях. На першому поверсі, у цокольних і підвальних приміщеннях розташовують склади паперу, картону, експедиції, побутові та деякі адміністративні служби. На другому поверсі — друкарські цехи, на третьому і вище — складальні та палітурно-брошурувальні цехи і дільниці. Службові приміщення для управлінських підрозділів підприємства краще розміщувати у окремому адміністративному корпусі.

Після вирішення основних етапів по технологічним та виробничим розрахункам та розподілу виробничих приміщень на окремі поверхи визначають орієнтовні розміри будівлі друкарні, ширину, довжину та висоту окремих виробничих і службових ділянок. Найбільш доцільні розміри для поліграфічного підприємства в плані — $21 \times 24 \times 60 \times 120$ м. Висота поверху у більшості виробничих приміщень планується по 4,8 м, службових адміністративних — 3,6 (4,2) м. Потужні спеціалізовані підприємства можна проєктувати в одноповерхових будівлях, враховуючи перспективні напрями розвитку поліграфічного виробництва та використовуючи будівельно-архітектурні рішення інших розмірів.

Переходи між поверхами будівлі здійснюються за допомогою сходів, вантажних та пасажирських ліфтів. Слід передбачати також санітарно-побутові приміщення, кімнати відпочинку, оперативні склади тощо.

Будівельна частина проєкту видавничо-поліграфічного підприємства виконується у масштабі 1:100 або 1:200, роздруковується на папері на принтері у форматі A3 (297×420 мм) або A4 (210×297 мм).

Згідно ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень», який встановлює склад і правила оформлення архітектурно-будівельних робочих креслень (архітектурних рішень і будівельних конструкцій, включаючи робочу документацію на будівельні вироби) будинків і споруд різного призначення, прийнято позначення, які наведено на рис. 3.1, та рекомендації щодо зображення планів поверхів.

При виконанні плану поверху положення уявної горизонтальної січної площини розрізу приймають на рівні віконних прорізів або на $1/3$ висоти поверху, що зображується. У випадках, коли віконні прорізи розміщені вище січної площини, по периметру плану розміщують переріз відповідних стін на рівні віконних прорізів.

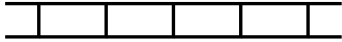

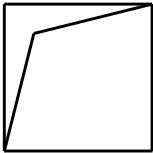
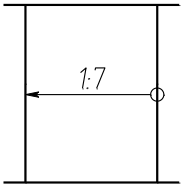
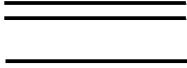
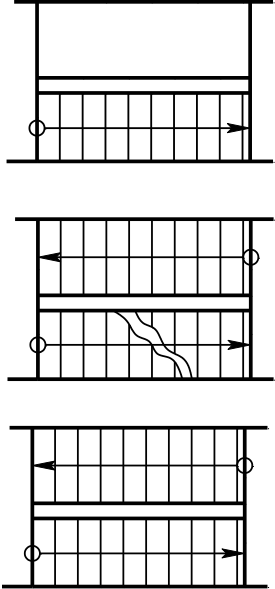
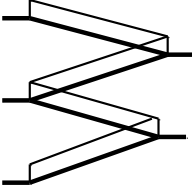
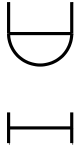
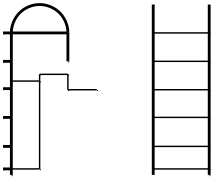
Найменування	Зображення в плані	Зображення в розрізі
1. Перегородка із склоблоків		
2. Прорізи (що проєктуються без заповнення)		
3. Пандус Уклон пандуса вказується у вигляді відношення висоти і довжини. Стрілкою на плані показано напрямок спуску		
4. Стіни а) зовнішні б) внутрішні		
5. Сходи а) нижній марш б) проміжні марші в) верхній марш		
6. Сходи металеві а) вертикальні		

Рис. 3.1. Умовні графічні зображення будівельних конструкцій та їх елементів (початок)

Найменування	Зображення в плані	Зображення в розрізі
б) похилі		
8. Ліфти		
9. Вікна а) одинарні б) подвійні		
10. Колона		
11. Двері а) одностулкові б) двостулкові в) подвійні одностулкові г) подвійні двостулкові д) двері (ворота) відкатні одностулкові е) двері (ворота) розсувні двостулкові є) двері (ворота) підйомні ж) двері, що обертаються з) ворота підйомно-поворотні	 	

Рис. 3.1. Умовні графічні зображення будівельних конструкцій та їх елементів (закінчення)

На плани поверхів наносять:

- 1) координаційні осі будинку (споруди);
- 2) розміри, що визначають відстань між координаційними осями і прорізами, товщину стін і перегородок, інші необхідні розміри, відмітки ділянок, які розміщені на різних рівнях;
- 3) лінії розрізів проводять, як правило, з таким розрахунком, щоб в розріз попадали прорізи вікон, зовнішніх воріт і дверей;
- 4) позиції елементів будинків (споруд), заповнення прорізів воріт і дверей, перемичок, сходів і т.п.;
- 5) позначення вузлів і фрагментів планів;
- 6) назви приміщень (технологічних ділянок), їх площі, категорії за вибухопожежною і пожежною безпекою [1]. Допускається найменування приміщень, їх площі і категорії наводити в експлікації за формою ДСТУ Б А.2.4-7:2009 (рис. 3.2).

Вбудовані приміщення і інші ділянки будинку (споруди), на які виконують окремі креслення, зображують схематично суцільною тонкою лінією.

Площадки, антресолі та інші конструкції, розміщені вище січної площини, зображують схематично штрих-пунктирною тонкою лінією з двома крапками.

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія приміщення
15	70	20	20
125*			

Рис. 3.2. Експлікація приміщень за формою ДСТУ Б А.2.4-7:2009

Лінії контурів елементів конструкцій в розрізі зображують суцільною товстою основною лінією; лінії контурів, які видно, але вони не попадають в площину перерізу, — суцільною тонкою лінією.

Вказують розміщення колон. Рекомендовані відстані між колонами 3, 6, 9, 12, 18 м. Колони нумерують, вказують відстані між ними. Вздовж будівлі (довша сторона) — 1, 2, 3 і т. д.; коротка сторона — А, Б, В, Г і т. д. (див. додатки).

Обладнання зображується так, як воно виглядає зверху. Обладнання нумерується, вказуються відстані до вісей колон, розташування робочого місця. Найменування обладнання наводиться в експлікації (табл. 3.12). Експлікація обладнання за розміром відповідає розміру основного напису (рис. 3.3) і розміщується над ним.

Таблиця 3.12

Експлікація обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Кількість одиниць	Марка	Габарити

Рекомендована послідовність виконання креслення:

1. Вибір контурного ескізного зображення обладнання для реалізації технологічного процесу;
2. Визначення розмірів виробничих приміщень по цехам і дільницям та розподіл їх на окремих поверхах будівлі підприємства;
3. Розташування обладнання по цехах і дільницях (додрукарські, друкарські, післядрукарські процеси);
4. Планування допоміжних приміщень: роздягальні, душеві, туалети, комори, а також кімнати начальників цехів, майстрів, майстерні наладчиків;
5. Розрахунок мінімальних габаритів (ширини та довжини) цехових приміщень, складів паперу, готової продукції, майстерень, враховуючи

входи, виходи, холи, сходи, ліфти, вентиляційні шахти (якщо заплановані за технікою безпеки). Даний пункт виконується, якщо проектується приміщення нової будівлі, а не проводиться перепланування існуючої.

6. Створення ескізу цеху від руки на папері із запланованим розташуванням обладнання;

7. Виконання креслення у вибраному графічному редакторі (AutoCAD, T-flex, Компас і т.п.).

На кожному листі креслення згідно норм їх оформлення в нижньому куті виконується основний напис (див. рис. 3.3).

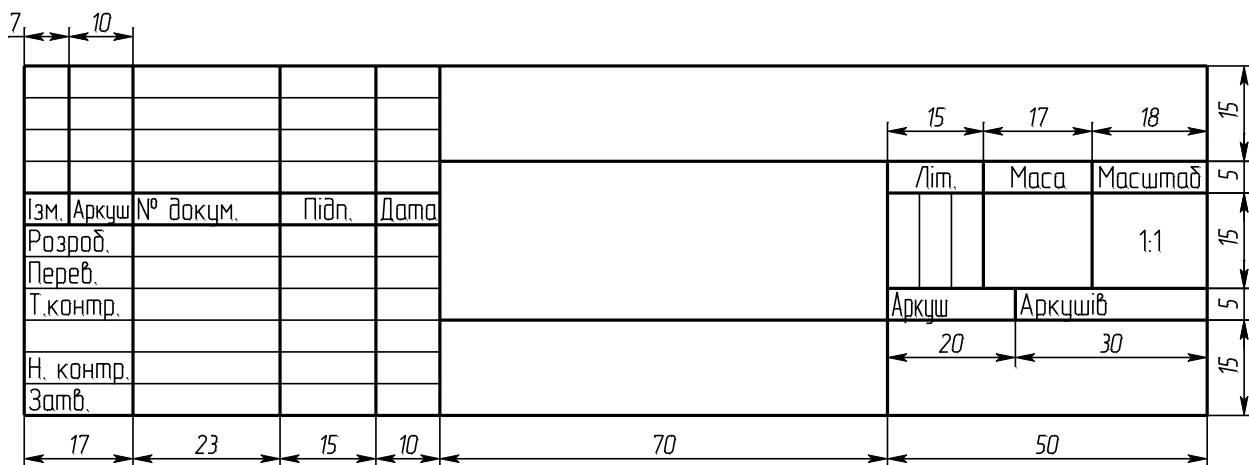


Рис. 3.3. Форма основного напису

Приклади виконання креслень приміщень наведено на рис. 3.4-3.7.

Звіт про виконаний проєкт за результатами завдань комп'ютерного практикуму оформлюється відповідно діючого стандарту ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» та ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень», складається у програмах комп'ютерного набору 14 кг. на одній стороні паперового аркуша формату А4 (210×297 мм), брошурується у обкладинку з титулом і вихідними даними, що наведено у додатку до методичних вказівок. Обсяг записки зі вставленими кресленнями складає 10-15 сторінок.

Порядок розташування розділів таке:

титульний аркуш;

звіт про виконання кожного з етапів;

технологічні плани;

висновки з визначенням частки і змісту роботи кожного студента з тих, що працювали в групі проєктувальників;

перелік використаних науково-технічних джерел.

Звіт супроводжується усними поясненнями і відповідями на запитання викладача, який направляє на рецензію колегам — групам проєктувальників або окремому студенту.

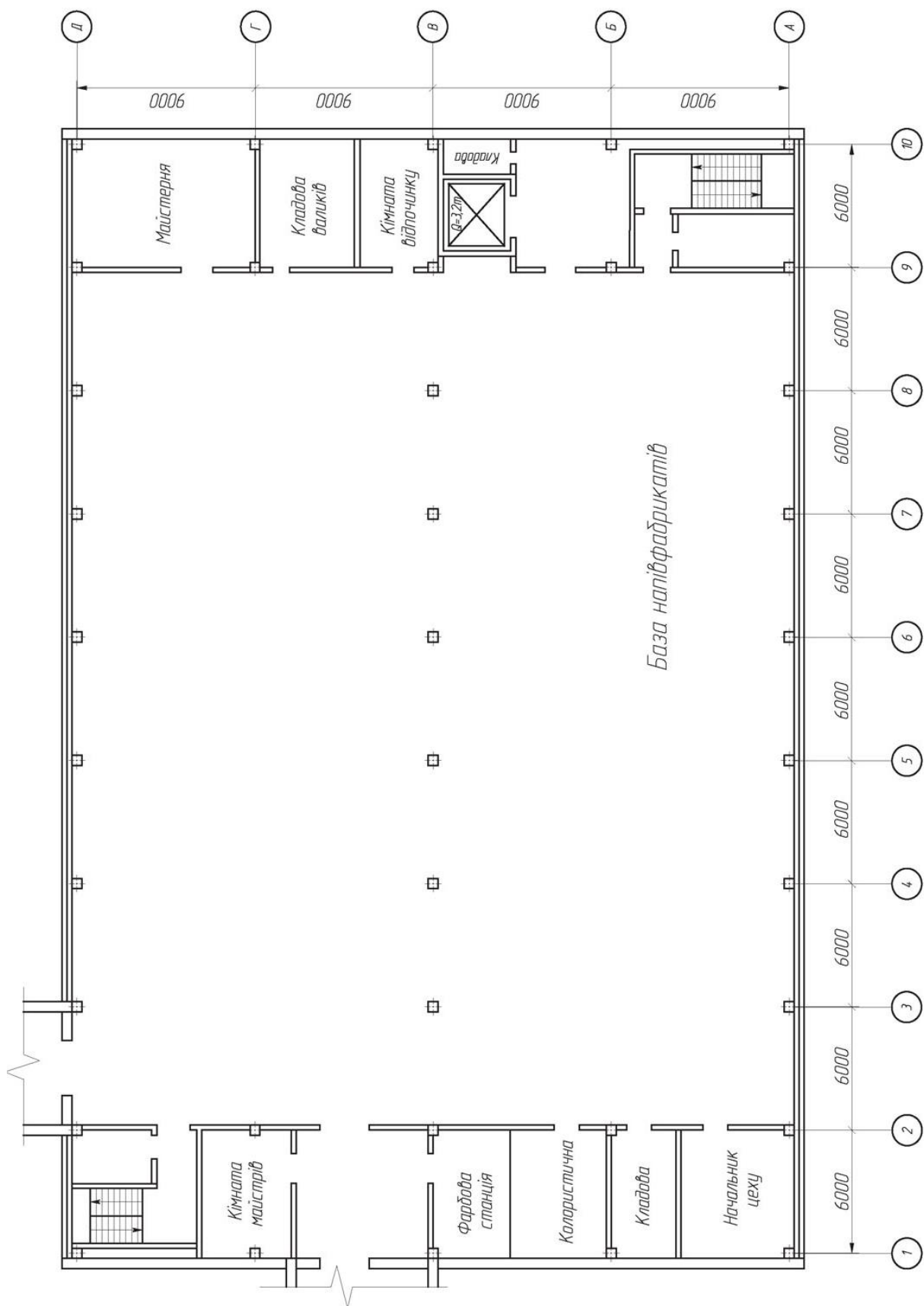


Рис. 3.4. Приклад плану приміщення цеху з кроком колон 6 м та з прогоном 9 (18) м

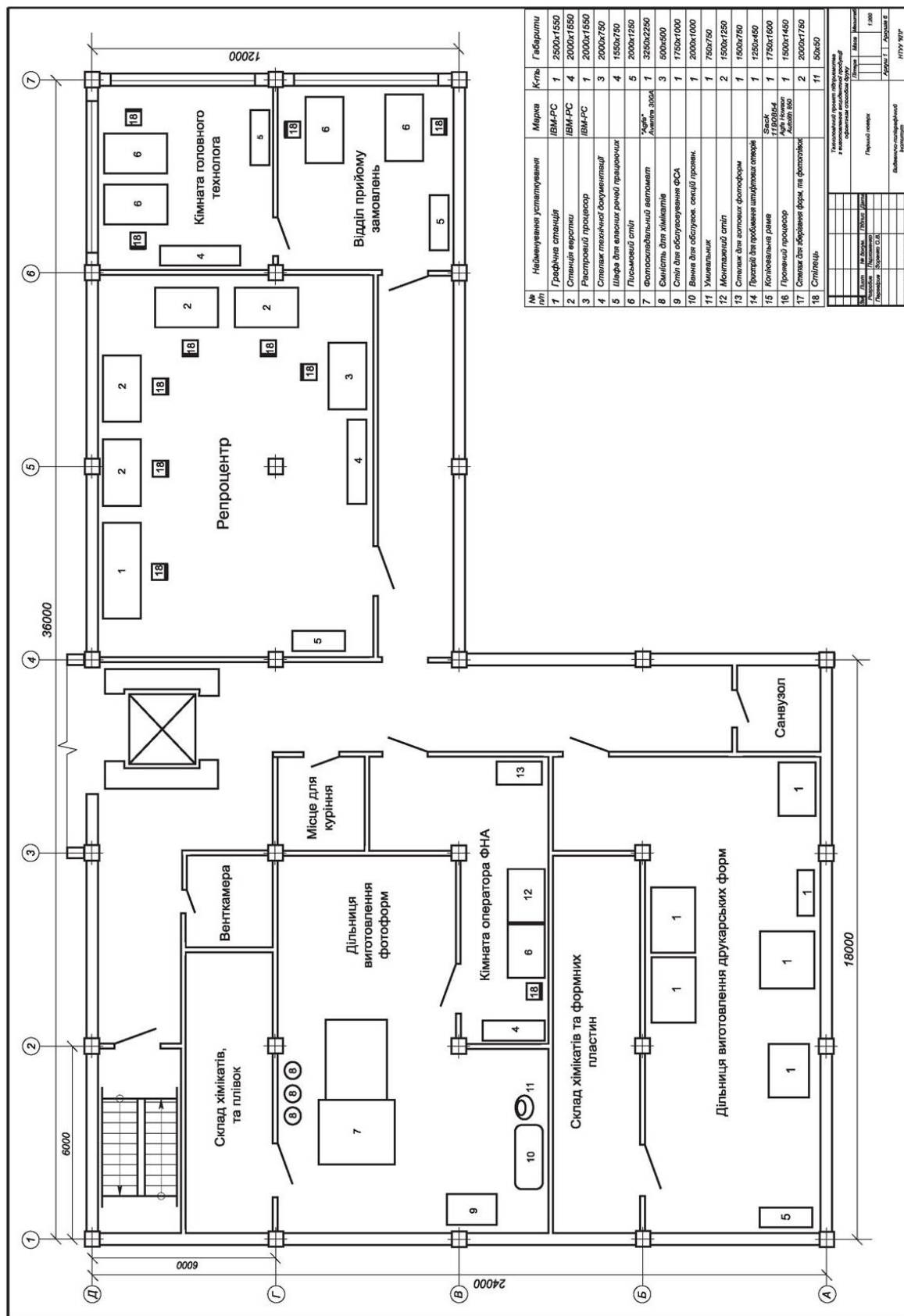


Рис. 3.6. Приклад оформлення плану приміщень першого поверху друкарні

Етап 5. Оформлення звіту і рецензування (2 год.)

Звіт оформлюється відповідно діючого стандарту ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень», складається у програмах комп'ютерного набору 14 кг. на одній стороні паперового аркуша формату А4 (210×297 мм), брошурується у обкладинку з титулом і вихідними даними, що наведено у додатку Б до методичних рекомендацій. Обсяг записки зі вставленими кресленнями складає 10-15 сторінок.

Порядок розташування розділів таке:

- титульний аркуш;
- звіт про виконання кожного з етапів;
- технологічні плани;
- висновки з визначенням частки і змісту роботи кожного студента з тих, що працювали в групі проєктувальників;
- перелік використаних науково-технічних джерел.

Звіт передається на рецензування групам проєктувальників або окремому студенту. Взаємне рецензування виконаних завдань практикуму сприяє кращому засвоєнню вмінь і знань. Виявлення помилок і неточностей в розрахунках, помилкового проєктного рішення дає підстави отримати вищий рейтинг студентів, але при цьому не знижується отримані бали за попередні етапи виконання завдань у рецензованих роботах.

Перелік використаних і рекомендованих джерел

1. Величко О. Видавничо-поліграфічна справа. Практикум з проєктування і розрахунку технологічних і виробничих процесів [Текст] : навч. посіб./ Олена Величко. — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009.
2. Величко О. Шмаков Д. Нормування інформаційного потоку // Друкарство. — 2005. — № 6. — С. 36-39.
3. Галузеві норми часу і виробітку на процеси комп'ютерного складання і флексографічного друку, затверджені Держкомінформполітики України /Розроб.: З. М. Холод, О. М. Гірняк, Н. І. Передерієнко, І. І. Малярчук. — Львів: УАД, 2002.
4. Горбачев А. А., Самарин Ю. Н. Методика определения временных затрат на процесс допечатной подготовки полиграфического издания // КомпьюАрт. — 2005. — № 5. — С. 49—54.
5. Проєктування та розрахунки виробничих процесів [Електронний ресурс] : електронні таблиці для виробничих розрахунків для студентів спеціальностей «Технологія друкованих видань», «Технологія розробки, виготовлення та оформлення пакувань» / НТУУ «КПІ» ; уклад. В. І. Кульбич. – Електронні текстові дані (1 файл: 752 Кбайт; 1 файл: 1,04 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2010. - Назва з екрана. — <http://library.ntu-kpi.kiev.ua:8080/handle/123456789/460>.
6. Межотраслевые нормы времени и выработки на процессы полиграфического производства. — М.: Экономика, 1997.
7. Норми часу і виробітку на друкарські процеси та підготовчо-заклучні роботи на офсетних машинах, затверджені Держкомтелебачення і радіомовлення України/ Розроб.: З. М. Холод, І. І. Малярчук, О. І. Копилюк, А. М. Штангрет, Л. П. Стеців. — Львів: УАД, 2004.

8. Нормативи відходів паперу на технологічні потреби виробництва під час друкування книжково-журнальної та образотворчої продукції на аркушних офсетних машинах. — Львів: ВАТ «УНДПП», 2004.

9. Нормативи відходів паперу на брошурувально-палітурних процесах з виготовлення книжково-журнальної та образотворчої продукції. — Львів: ВАТ «УНДПП», 2004.

10. Нормативи відходів під час розрізання рулонного паперу і картону на аркуші. — Львів: ВАТ «УНДПП», 2004.

11. Нормы отходов бумаги на технологические нужды производства при печатании офсетным способом. — М.: НИЦ «Экономика», 1998.

12. Нормы отходов бумаги на технологические нужды производства при печатании газет на рулонных офсетных машинах. — М.: НИЦ «Экономика», 2002.

13. Нормы расходования основных полиграфических материалов. — М.: Упр-ние полиграф. пром-сти Мин-ва РФ по делам печати, телерадиовещания и средств коммуникаций, 2003.

14. Практикум із загального та поліграфічного матеріалознавства / О. Величко, О. Зоренко, І. Кириченко: Навч. посіб. — К.: НТУУ «КПІ», 2006.

15. Предко Л. С. Проектування та розрахунок додрукарських процесів: Навч. посіб. — Львів: УАД, 2008.

16. Розум О. Друкарство на шляху глобалізації // Друкарство. — 2006. — № 1. — С. 33-36.

17. Розум О. Розрахунок потужності друкарських машин // Друкарство. — 2004. — № 6. — С. 12-14.

18. Романо Ф. Принт-медиа бизнес: Современные технологии издательско-полиграфической отрасли / Пер. с англ. под ред. Б. А. Кузьмина. — М.: Принт-медиа центр, 2006.

19. Тифенбах В. Возможности современных рулонных офсетных машин // Полиграфия. — 2007. — № 3. — С. 32-35.

20. Величко, О. М. Проєктування технологічних процесів видавничо-поліграфічного виробництва [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» / О. М. Величко, В. М. Скиба, А. В. Шангін ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 1,71 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 235 с. – Назва з екрана. — <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/8538>.

Приклад титульного аркушу

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Видавничо-поліграфічний інститут

ДІЛОВА ГРА «ПРОЄКТ»

з дисципліни
«Проектування видавничо-поліграфічного виробництва.
Модуль 2 — проектування і розрахунки виробничих процесів»

Варіант проекту №

назва

Склад проектної групи:

1. Прізвище та ім'я кожного студента, група, підпис
2. Прізвище та ім'я кожного студента, група, підпис
3. Прізвище та ім'я кожного студента, група, підпис

Загальна кількість балів за виконання

Викладач прізвище та ім'я, підпис

Київ-202____